

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-173899

(43)Date of publication of application : 30.07.1987

(51)Int.Cl. H04R 9/06

(21)Application number : 61-015444 (71)Applicant : SAWAFUJI DAINAMEKA KK

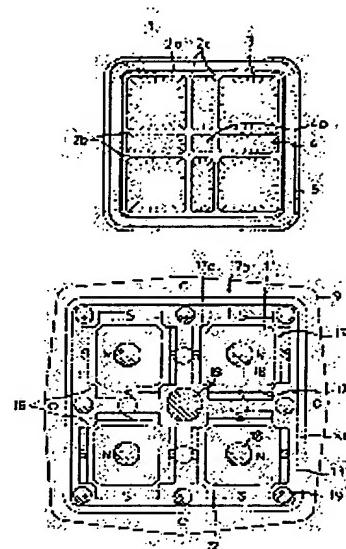
(22)Date of filing : 27.01.1986 (72)Inventor : WATANABE TOSHIO

## (54) PLANE DRIVE TYPE SPEAKER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To smooth frequency response by providing vertically and horizontally grooves in a lattice on the outer periphery of a plane diaphragm and its inside so as to wind a coil in the grooves and using a plane part segmented by the grooves as a sound emitting surface.

**CONSTITUTION:** The deep grooves 2a, 2b and 2c, which wind a coil in all directions, are formed on the outer periphery of the flat diaphragm 1 and its inside, and an electric edge 5 made of a foam body is stuck to the outer periphery. For the material of the diaphragm, plastic is used, and the bottoms of the grooves 2a·2c protrude to the reverse surface. One coil is wound in the groove 2a, and two coils are wound in the grooves 2b and 2c, thereby forming fine acoustic plates 3, 4 and 4a. A magnet base 9 corresponding to the diaphragm 1 is equipped with four sets of unit magnets 11 to match to four acoustic plates 3. The unit magnet 11 is comprised of one pole N and four poles S. Sound pressure opening parts 18 and 19 are installed on the back, and the magnet base 9 and an edge 5 are stuck. Thus a thin diaphragm can be obtained which is free of parasitic vibration and has a smooth acoustic characteristic.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

## ⑪ 公開特許公報 (A)

昭62-173899

⑫ Int.Cl.  
H 04 R 9/06識別記号  
Z-6733-5D

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月30日

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 平面駆動型スピーカ

⑮ 特願 昭61-15444

⑯ 出願 昭61(1986)1月27日

⑰ 発明者 渡邊 東史雄 東京都千代田区外神田4-13-7 サワフジ・ダイナメカ  
株式会社内⑱ 出願人 サワフジ・ダイナメカ 東京都千代田区外神田4-13-7 アズマビル  
株式会社

⑲ 代理人 弁理士 島田 登

## 明細書

## 1. 発明の名称

平面駆動型スピーカ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 平面駆動型スピーカにおいて、振動板として、この振動板の外周縁部に沿つて設けられた外側コイル溝と、この外側コイル溝の内側に縦、横に交叉する井桁状に設けられた内側コイル溝とから成る格子形コイル溝を備え、この格子形コイル溝によつて区画される部分に、複数の音響放射面がそれぞれ形成された構成を有する振動板を用いたことを特徴とする平面駆動型スピーカ。

(2) 前記格子状コイル溝内には、前記複数の音響放射面を閉むように整形したコイル巻線を埋め込み固定したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の平面駆動型スピーカ。

(3) 前記複数の音響放射面は、それぞれ単位磁石を備えており、この単位磁石は、その上部磁極板の端面と下部磁極板から立ち上がる磁極片とで磁界空隙を形成し、この磁界空隙の両端部に、前記

格子形コイル溝がよぎることのできる切欠部を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の平面駆動型スピーカ。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

この発明は、主として家庭用のステレオ再生の音響装置などに使用する電動式の平面駆動型スピーカに関するものである。

## [従来の技術]

従来、レコード、ラジオ、テレビジョン等その他の再生用スピーカは、ただ1個のボイスコイルを備え、コーン形、平板形等の音響放射体の中心部を励振駆動して、所要の再生帯域内で音波を放射するよう構成された、いわゆる集中駆動型スピーカが一般に多く採用されている。

これに対して、多数のボイスコイルを備え、この各ボイスコイルを音響放射体である振動板の全面に分布するように配列して構成された平面(全面)駆動型スピーカが存在しており、このような平面駆動型スピーカは、ピストニツクモーション

(非分割振動)の帯域が広く、清澄な音色が得られ、また、背面開放形の構造にしてダブルエット音源としてのステレオ臨場感が良いために、次第に愛好されるようになつた。

ところで、前者のスピーカは、歴史的にも古く、比較的に成熟を遂げているものであるが、後者のスピーカは、これに適応するプラスチックフィルムや磁石等の素材が出現された以後によく実用化されたものであり、未だ完成度が不充分で今後とも検討する余地が多く存在する。

第9図は従来の平面駆動型スピーカの振動板の構成を示す図である。この平面駆動型スピーカの振動板は、第9図(A)に示すように、1枚のプラスチックフィルムから成る振動板30に対し、多数のボイスコイルを埋め込んだコイル溝31と「かまぼこ」形の音響放射面32とを交互に平行に配列するように、一体に型成形によって構成されている。

#### [発明が解決しようとする問題点]

上記のような従来の平面駆動型スピーカの振動

による起振力を実質的に振動板の全面に均一に作用させることができるようにした平面駆動型スピーカを得ることを目的とする。

#### [問題点を解決するための手段]

この発明に係わる平面駆動型スピーカは、その振動板の構成は、この振動板の外周縁部に沿う外側コイル溝と、この外側コイル溝の内側に縦、横に交叉する井桁状の内側コイル溝とから成る格子形コイル溝を備え、この格子形コイル溝によつて区画される部分に、複数の音響放射面がそれぞれ形成された構成を有するものである。

#### [作用]

この発明の平面駆動型スピーカにおいては、その振動板は、外側コイル溝と内側コイル溝とから成る格子形コイル溝を備え、この格子溝によつて区画される部分に、複数の音響放射面がそれぞれ形成された構成を有するので、コイル巻線による起振力を実質的に振動板の全面に均一に作用させ、有害な寄生振動を極力防除することができる。

#### [実施例]

板30の構成は、非対称な構造を成しており、このため、剛性の面分布に方向性が強く存在する。すなわち、第9図(B)の断面図に示すように、X軸方向には「かまぼこ」形の音響放射面32が並んでいて骨格となるものがないので、剛性が極端に小さく軟弱で変形しやすい。これに対して、第9図(C)の断面図に示すように、Y軸方向には平行のコイル溝31に埋め込んだボイスコイルが存在し、これが骨格となつて補強するので、剛性が著しく大きく変形しにくい。

この結果、振動板30が励振駆動される時は、X軸方向に沿つて湾曲変形を起こし、高次の寄生振動を誘発して、異常雜音(びりつき音)や周波数レスポンス上のピークディップが多発して音質を劣化させるばかりでなく、無歪最大音響出力が減少し、不良率が増大して生産性を阻害するなどの問題点があつた。

この発明は、かかる問題点を解決するためになされたもので、振動板の剛性の面分布状態に方向性をなくして均等化できると共に、コイル巻線に

第1図はこの発明の一実施例である平面駆動型スピーカの振動板を示す平面図、第2図は、第1図の平面駆動型スピーカの振動板における格子形コイル溝に適合するコイル巻線を示す図、第3図は、第1図の平面駆動型スピーカの振動板に適合するマグネットベースを示す平面図、第4図は、第3図のマグネットベースの共通部品である単位磁石を示す斜視図、第5図は、第1図の平面駆動型スピーカの振動板と第3図のマグネットベースとを組み合わせて構成されたスピーカの構成を示す断面図である。第1図に示すように、1枚のプラスチックフィルムを一体型成形して構成された方形形状の振動板1は、この振動板1の外周縁部に沿つて設けられた枠形方形状の外側コイル溝2aと、この外側コイル溝2aの内側に縦、横に交叉する井桁状に設けられた内側コイル溝2b、2cとから成る格子状コイル溝を備えている。そして、外側コイル溝2aと各内側コイル溝2b、2cとから成る格子形コイル溝によつて、振動板1を9個の音響放射面に区画している。この音響放射面

は、4個の大きい方形状の音響放射面3と、4個の細長い矩形状の音響放射面4aとから成る。

上記外側コイル溝2a及び各内側コイル溝2b, 2cは幅が狭く、かつ先端部は、振動板1の裏面に突出する程度に深く作られ、さらに、外側コイル溝2a及び各内側コイル溝2b, 2cとから成る格子形コイル溝内には、第2図に示すような格子形コイル溝に適合する各コイル巻線6, 7を埋め込み接着固定する。したがつて、各コイル巻線6, 7は外側コイル溝2a内では互いに重合して2重コイルとなるが、各内側コイル溝2b, 2c内では單一コイルとなる。一方、振動板1の各音響放射面3, 4, 4aは、頂辺部がドーム形の曲面を持ち、底辺部が上記外側コイル溝2a及び各内側コイル溝2b, 2cの縁端部に延在している。

上記振動板1の外周縁端部には、半円弧形ロールエッジである合成ゴム発泡体から成る弹性エッジ5を接着するか、あるいはアコードオンエッジ(別名Σエッジと云う)を接着し、スピーカとしての振動板1が組み立てられる。第2図に示す各

下部磁極板13と、これら上部磁極板12と下部磁極板13との中間に挿入された円環磁石15とから構成される。下部磁極板13の立ち上がる各磁極片14と得部磁極板12の四端面とは互いに対向しており、これにより、四方向に同一のN, S極性を持つ4個の磁界空隙17a, 17b, 17c, 17dが形成され、この各磁界空隙17a～17dの磁束密度の所要値は約5K gauss以上であることが望ましい。各磁界空隙17a～17dの両端部にはそれぞれ切欠部16が設けられ、この各切欠部16内を振動板1に形成された格子形コイル溝が嵌り、横方向によぎることができるように構成され、また、単位磁石11の中心部には、振動板1の背面音圧を外気へ逃すための開孔18が設けられ、さらに、第3図に示すように、マグネットベース9の所定位盤に開孔18と同様な作用をする開孔19が設けられている。

第5図は、第1図に示す振動板1を第3図に示すマグネットベース9に組み合わせて構成されたスピーカの構成の断面図を示している。したがつ

コイル巻線6, 7は、所要のインピーダンスに合わせるために直列接続するか、あるいは2分割並列接続するなどして、各コイル巻線6, 7に均等に信号電流が流入するように接続し、また、各コイル巻線6, 7のコイル終端部8a, 8bは所要の可接続を介して図示しない外部接続端子へ導出する。

このようにして構成された振動板1は、第3図に示すマグネットベース9と組み合わせるべく、振動板1の裏面に突出する外側コイル溝2a及び各内側コイル溝2b, 2cを単位磁石11の各磁界空隙17内に挿入し、弹性エッジ5の端部をマグネットベース9の段部10に接合し、振動板1が弹性エッジ5の弾性によって懸垂的に支持されるように構成する。

第3図に示すマグネットベース9は、可及的に単純化して安価に作成するために、第4図に示すような単位磁石11を共通部品として採用している。単位磁石11は、四端面を有する上部磁極板12と四方向から立ち上がる磁極片14を有する

て、第5図に示す振動板1の格子形コイル溝内に埋め込まれた各コイル巻線6, 7に外部より信号電流に流入する時は、振動板1は上下方向に起振力を生じて、各音響放射面3, 4, 4aを励振駆動板1の外周縁部に沿つて設けられた外側コイル溝2a内では各コイル巻線6, 7が互いに重合して2重コイルを形成しており、また、振動板1の外側コイル溝2aの内側から中央部に至る各内側コイル溝2b, 2c内での各コイル巻線6, 7は單一コイルを形成しているので、振動板1における2重コイルの位置では、單一コイルの位置と比べて一段と強い起振力を発生することになる。このことは、振動板1の外周縁端部を支持する弹性エッジ5の機械的インピーダンスに対抗して、振動板1の外周縁部の部分が、その部分の内側より中央部に至る部分と同等に励振されるようになるためである。かくして、振動板1の上面側には音響放射音p<sub>0</sub>が放射され、また、振動板1の裏面側には音響放射音p<sub>0'</sub>が各開孔18, 19を経て外気に放射され、これにより、双方向性のダブル

レット音源が得られる。なお、マグネットベース9の縁での各開孔18、19には、防塵のために不織布等をはり付ける。

第6図はこの発明の他の実施例である平面駆動型スピーカの振動板を示す平面図、第7図は、第6図の平面駆動型スピーカの振動板に適合するマグネットベースを示す平面図である。第6図に示すような振動板1は、その全面をほぼ同一大で、かつ方形状の9個の音響放射面20に等分割した構成のものである。振動板1の各音響放射面20は、頂辺部がドーム形の曲面を持ち、底辺部が各格子形コイル溝21の縁端部に縁在する。また、格子形コイル溝21内には、第1図に示す実施例と同様に各コイル巻線6、7を埋め込み接着固定する。

第7図に示すマグネットベース22は、第6図に示す振動板1に適合するように構成されており、その形状構造は若干複雑であり、4個の単位磁石11の外に、中央部にある同形異極性の単位磁石23と、中間部にある半截磁石24とを必要とす

クフィルムを一体型成形して構成されたものを使用しているが、これは入力が約20W以下の小口径のスピーカの場合に好適であつて、それ以上の大口径のスピーカの場合には、ドーム形の音響放射面の頂部は、延伸加工のために極端に薄くなつて強度が不足するようになることがある。このような場合は、2重成形法を適用し、熱可塑性のあるビニロン合成繊維紙等を一体型成形した上に被着させ、2層構造として補強したものを使用すれば良い。

#### [発明の効果]

この発明は以上説明したとおり、平面駆動型スピーカにおいて、その振動板は、外側コイル溝と内側コイル溝とから成る格子形コイル溝を備え、この格子形コイル溝によつて区画される部分に、複数の音響放射面がそれぞれ形成された構成としたので、振動板の剛性の面分布状態を均等化できると共に、起振力を実質的に振動板の全面に均一に作用させることができるために、振動板のピストニツクモーション（非分割振動）の帯域を高音

る。マグネットベース22は、例えば強化プラスチック製とされ、また、多数の開孔18、19を設けて背面音圧を外気へ放出するようにしており、各開孔18、19には防塵と空気制御のために不織布等をはり付ける。このようにして、第6図に示す振動板1は、第7図に示すマグネットベース22と組み合わせて平面駆動型スピーカを構成することができる。

上述したような2つの実施例に見られる平面駆動型スピーカでは、その製品の組み立て作業において、治工具類を駆使して、各部の寸法と位置関係を規制することにより効率良く生産することができる。

なお、上記実施例では、標準的な方形状の振動板1を例示して説明したが、この振動板1は、縦横比があまり大きくならない範囲の矩形状であつても良く、あるいは、第8図に示すような円形状であつても良く、さらに、三味線胴形状などの使用条件に合わせて変形したものであつても良い。

また、上記実施例では、振動板1はプラスチッ

クフィルムを一体型成形して構成されたものを使用しているが、これは入力が約3KHz程度まで拡張させられ、周波数レスポンス上のピークディップが少なく平坦化され、波形歪が減少して音質を向上できる効果がある。また、振動板の有害な寄生振動による異常雜音（びりつき音）を減少させて無歪出力音圧レベルを増大することが可能であり、さらに、薄型扁平状に構成できて収容スペースを取らないために、自動車その他の車両搭載用として最適なスピーカが得られるなどの優れた効果を奏するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例である平面駆動型スピーカの振動板を示す平面図、第2図は、第1図の平面駆動型スピーカの振動板における格子形コイル溝に適合するコイル巻線を示す図、第3図は、第1図の平面駆動型スピーカの振動板に適合するマグネットベースを示す平面図、第4図は、第3図のマグネットベースの共通部品である単位磁石を示す斜視図、第5図は、第1図の平面駆動型スピーカの振動板と第3図のマグネットベースとを組み合わせて構成されたスピーカの構成を示

す断面図、第6図はこの発明の他の実施例である平面駆動型スピーカの振動板を示す平面図、第7図は、~~第6図の平面図~~、第8図は、第6図の平面駆動型スピーカの振動板に適合するマグネットベースを示す平面図、第8図はこの発明のさらに他の実施例である平面駆動型スピーカの振動板を示す平面図、第9図は従来の平面駆動型スピーカの振動板の構成を示す図である。

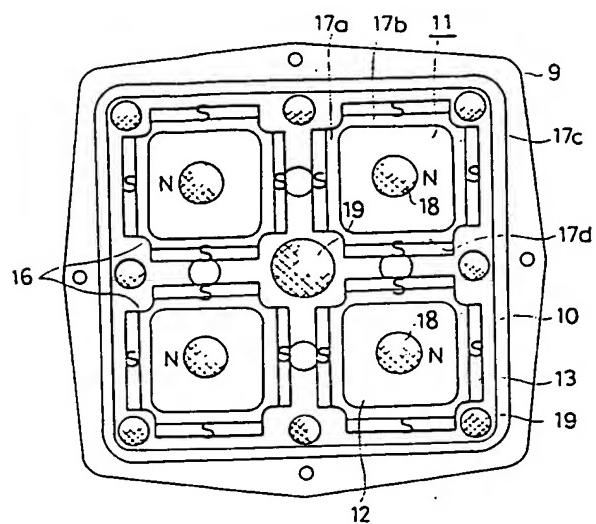
図において、1, 30…振動板、2a…外側コイル溝、2b, 2c…内側コイル溝、3, 4, 4a, 20, 32…音響放射面、5…弾性エッジ、6, 7…コイル巻線、8a, 8b…コイル終端部、9, 22…マグネットベース、10…段部、11, 23…単位磁石、12…上部磁極板、13…下部磁極板、14…磁極片、15…円環磁石、16…切欠部、17a～17d…磁界空隙、18, 19…開孔、21…格子形コイル溝、24…半球磁石、31…コイル溝である。

なお、各図中、同一符号は同一、または相当部分を示す。

1: 振動板  
2a: 外側コイル溝  
2b, 2c: 内側コイル溝  
3, 4, 4a: 音響放射面  
5: 弾性エッジ

6, 7: コイル巻線  
8a, 8b: コイル終端部

第3図



9: マグネットベース

10: 段部

11: 単位磁石

12: 上部磁極板

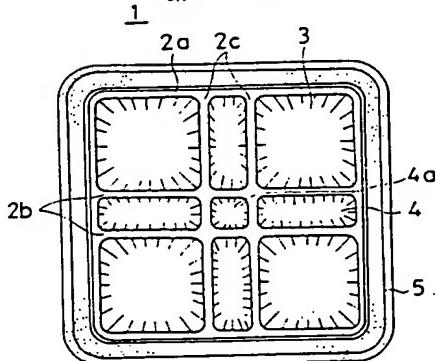
13: 下部磁極板

16: 切欠部

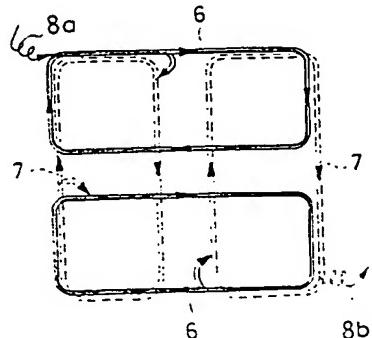
17a～17d: 磁界空隙

18, 19: 開孔

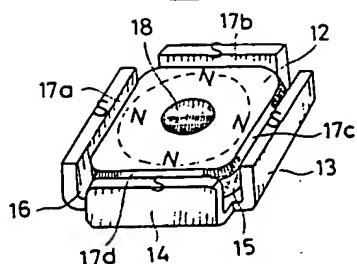
第1図



第2図

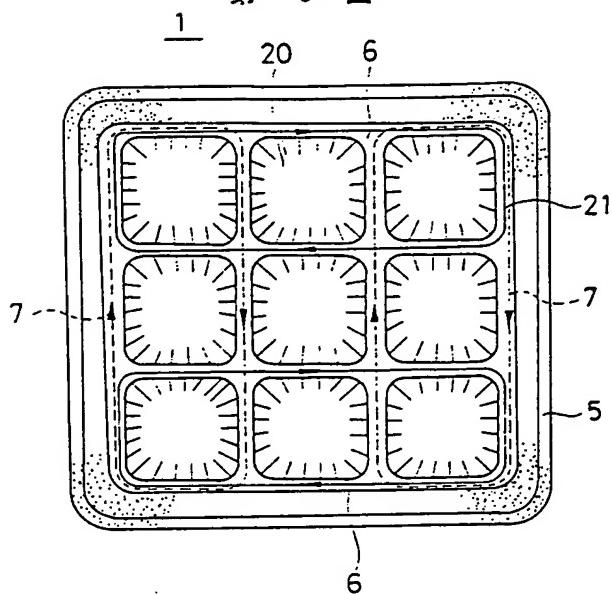


第4図



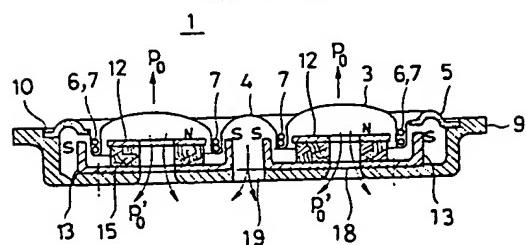
14: 磁極片  
15: 円環磁石

第6図

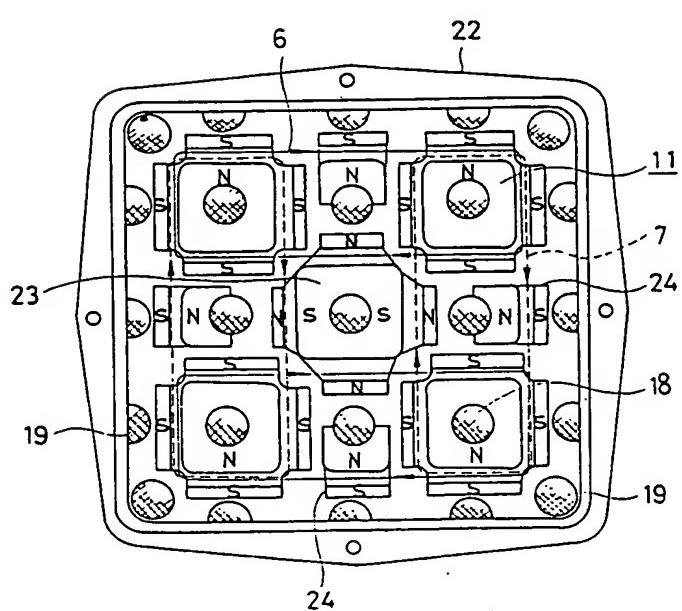


20: 音響放射面  
21: 格子形コイル溝

第5図

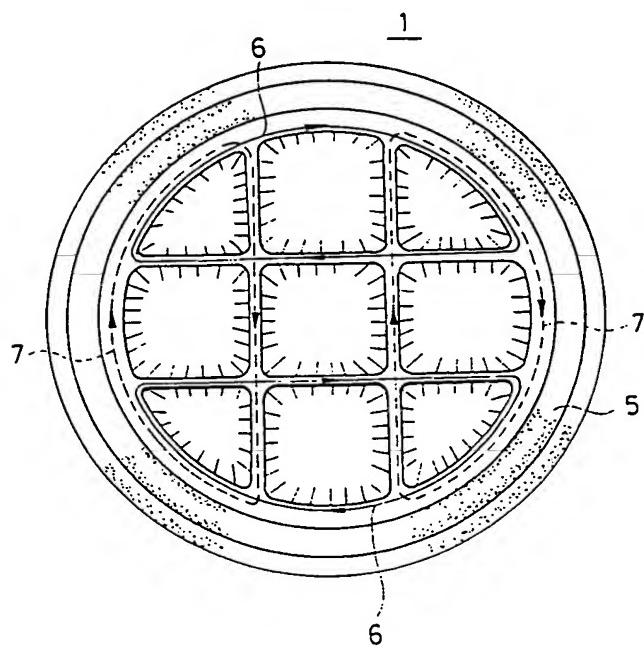


第7図

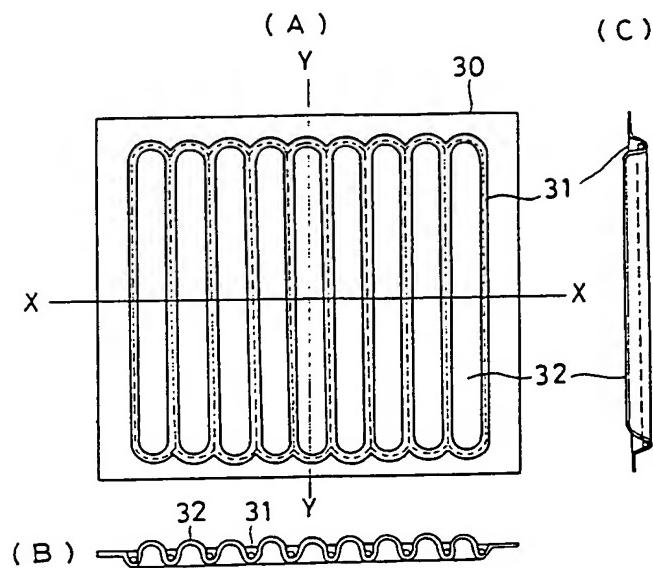


22: マグネットベース  
23: 単位磁石  
24: 半載磁石

第8図



第 9 図



30: 驚動板

31: コイル溝

32: 音響放射面